

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-199183

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 3 0		
	1/13	5 0 5		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-336851

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 中村 弘喜

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 渡邊 好浩

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

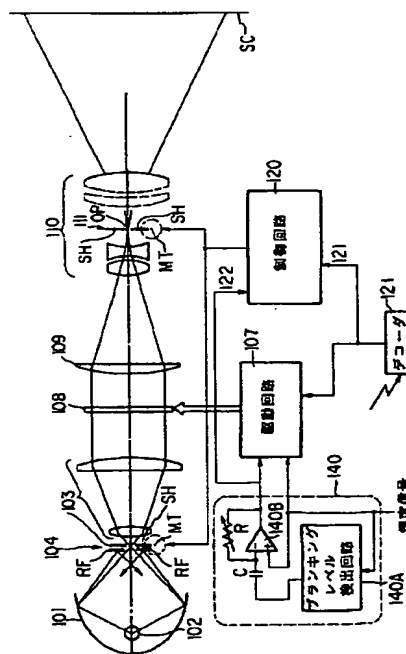
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【目的】光源側に設けられる絞りに集中される光源光の利用効率の向上を可能にすると共にこの絞りの温度上昇を低減する

【構成】ランプ102からの光源光の光束を絞る可変絞り104を含む光源光学系と、映像信号に基づいて光源光学系からの光の空間的な伝搬方向を変調する散乱型液晶パネル108と、この液晶パネル108からの光を投射する投射光学系110と、可変絞り104により遮られる光源光の一部をランプ102側に反射する高効率反射部材R Fを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの光源光の光束を絞る絞り手段を含む光源光学系と、映像信号に基づいて前記光源光学系からの光の空間的な伝搬方向を変調する変調素子と、前記変調素子からの光を投射する投射光学系と、前記絞り手段により遮られる前記光源光の一部を光源側に反射する反射手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記絞り手段は所望の絞りサイズを得るために動かされ前記光源光の一部を遮る遮光板を有し、前記反射手段は前記光源側において前記遮光板上に形成されることを特徴とする請求項 1 の表示装置。

【請求項 3】 前記反射手段は前記遮光板の鏡面研磨表面で構成されることを特徴とする請求項 2 の表示装置。

【請求項 4】 前記反射手段は前記遮光板を覆う反射膜で構成されることを特徴とする請求項 2 の表示装置。

【請求項 5】 前記反射手段は前記光源側に光を反射する平坦面を有することを特徴とする請求項 2 の表示装置。

【請求項 6】 前記絞り手段は所望の絞りサイズを得るために動かされ前記光源光の一部を遮る遮光板を有し、前記反射手段は前記光源側において前記遮光板とは独立に設けられることを特徴とする請求項 1 の表示装置。

【請求項 7】 前記反射手段は前記光源側に光を反射する湾曲面を有することを特徴とする請求項 6 の表示装置。

【請求項 8】 前記反射手段は入射する光の 80% 以上を反射する反射率を持つことを特徴とする請求項 1 の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は映像信号に基づく画像表示を行なう表示装置に関し、特に画像を反射型もしくは透過型のスクリーン上に表示させる投射型の表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、プラズマ発光パネルや液晶パネルが CRT 表示装置に代わる小型で軽量の平面表示装置として注目されている。この平面表示装置は表示動作において自ら光を放つ自発光型のものと、表示動作において独立した光源から入射する光の透過率を制御する透過率制御型のものとにほぼ分類できる。例えばプラズマ発光パネルは自発光型に属し、液晶パネルは透過率制御型に属する。特に、この液晶パネルは次世代の表示装置の本命として考えられ、その技術開発が様々な実用分野で進められている。

【0003】 一般的な液晶パネルは、液晶デバイスハンドブックで紹介されているツイステッドネマティック型に代表されるように、偏光板を使用して線偏光された光を複屈折性または旋光性を示す液晶層に入射させることを特徴とする。しかし、こうした液晶パネルは、光源か

ら得られる光の明るさが偏光板を通過する際に約 1/2 に低下するという欠点を有する。

【0004】 最近では、上述した偏光板を必要としない液晶パネルが開発されている。この液晶パネルは、液晶材料が高分子樹脂中に含有される高分子分散型あるいは微粒子が液晶材料中に含有される微粒子分散型の液晶層を透明な 1 対の電極基板間に有し、この液晶層に入射した光線の空間的な伝搬方向を変調させる光変調素子として機能する。この場合、光源光の利用効率は偏光板を用いた装置よりも向上する。

【0005】 高分子分散型液晶層は、例えば電圧が印加されない電極間の画素領域において入射光線を散乱させる乳白色の光散乱状態に設定され、電圧が印加される電極間の画素領域において入射光線が散乱しにくい透明な光透過状態に設定される。このため、各画素領域の散乱性がその透過光および反射光の強度を映像信号に応じて変化するように制御され、これら透過光および反射光のいずれか一方が投射光学系によりスクリーンに導かれる。

【0006】 微粒子分散型液晶層の機能は、高分子型液晶層のそれと基本的に同様である。また、この他の表示装置として、例えば SID93 ダイジェスト 1012 ページ以降にマイクロ・ミラー・デバイス (DMD) として紹介されている。マイクロ・ミラー・デバイスは 2 次元マトリクス状に配置されたマイクロミラーの角度を個々に変化させることにより反射光線の方向を制御し、所望の方向に反射した反射光が投射光学系によりスクリーンに導かれる。マイクロ・ミラー・デバイスも、入射光線の空間的な伝搬方向を変調させるという点で微粒子分散型液晶層や高分子分散型液晶層と同様に機能する。

【0007】 図 10 は、従来の投射型表示装置の構成を概略的に示す。光源部 801 は、光源となるランプ 802 およびこの光源からの光を集束させて平行光線にするコリメータ光学系 803 を有する。液晶パネル 804 はコリメータ光学系 803 から入射する平行光線の空間的な伝搬方向を変調するために高分子分散型液晶層を有し、映像信号に応じて駆動回路 810 により駆動される。投射光学系 806 はある一定の角度範囲において液晶パネル 804 の透過光を取り出す絞りユニット 805 を有し、取り出された透過光をスクリーンに投射する。これにより、スクリーン上に映像信号に対応する光強度分布の画像が得られる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、スクリーン上に表示される表示画像のコントラスト比は、液晶パネル 804 から出射される光のうちで表示に使用される光線の角度分布の大きさが小さいほど向上する。また、スクリーンに表示される表示画像の明るさは、液晶パネル 804 から出射される出射光線のうちで表示に使用される光線の角度分布の大きさが大きいほど向上する。すなわち、表示画像のコントラスト比と明るさとは互いに相

反する関係にある。

【0009】このため、特開平5-216004号、特開平5-188345号等は、液晶パネル804から出射される出射光線を絞る絞り805の絞りサイズを可変できる構成とし、使用環境の明るさに応じて表示画像のコントラスト比と明るさとの関係を最適化する技術を開示する。

【0010】しかしながら、コントラスト比と明るさとの関係が絞り805の絞りサイズを調整することによりを最適化されても、この最適化は表示画像のコントラスト比および明るさの両方を満足のいく程度に向上させることができない。

【0011】この解決策として、ランプ802からの光源光の光束を絞って液晶パネル804に向わせる絞りを第1の絞りとして設け、絞り805を第2の絞りとすることが考えられる。しかし、この第1絞りの絞りサイズを小さく設定してコントラスト比を高めると、光源光の利用効率が偏光板を利用した場合よりも低下する恐れがある。

【0012】また、光源光はランプ802の周囲に設けられる反射ミラー等により第1絞りに集中される。この光源光は第1絞りの構成部材によって制限された領域を通過すると共に、その一部はこの部材で遮断される。このため、第1絞りの構成部材がこの遮断光により極めて高い温度に上昇する。これは、明るさとコントラスト比と制御するために第1および第2絞りの絞りサイズを調整する調整機構の動作を不安定にしてしまう。

【0013】本発明は、このような技術課題に鑑みなされたものであって、光源側に設けられる絞りに集中する光源光の利用効率の向上を可能にすると共にこの絞りの温度上昇を低減することができる表示装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、光源からの光源光の光束を絞る絞り手段を含む光源光学系と、映像信号に基づいて前記光源光学系からの光の空間的な伝搬方向を変調する変調素子と、前記変調素子からの光を投射する投射光学系と、前記絞り手段により遮られる光源光の一部を光源側に反射する反射手段とを備えた表示装置が提供される。

【0015】

【作用】本発明の表示装置では、特に反射手段が第1の絞り手段により遮られる光源光の一部を光源側に反射するために設けられる。この反射は第1の絞り手段に吸収される光量を低減してその温度上昇を緩和する。光源側において、この反射光が絞り手段の開口に向かって再び反射されれば、この光線が絞り手段の開口を通過して変調素子に入射する。このため、光源光の利用効率が向上

する。

【0016】発明者は、変調素子に入射される光線の角度分布の大きさに表示画像のコントラスト比と明るさが大きく依存することを見い出して、本発明を達成した。

【0017】この表示装置では、第1の絞り手段が光源からの光源光の光束を絞るために設けられ、制御手段が第1の絞り手段を制御する。これは、スクリーン上に表示される映像の明るさをコントラスト比を適切な値に維持して調整可能にする。

【0018】ここで、本発明の理解を容易にするため、スクリーンに表示される映像の明るさとコントラスト比との関係を説明する。

【0019】図7はランプから平行光線を得るコリメータ光源の一例を示す。このコリメータ光源は、ランプ500、集束レンズ系501、絞り502、およびコンデンサレンズ503で構成される。

【0020】実在するランプ500の特徴の一つは、一点から光を放つような点発光体でないことである。すなわち、光は一定の面積を持ったランプの表面から放たれる。そこで、集束レンズ系501により形成されるランプ像510が半径Rの大きさを持つものとする。また、このランプ像510が変調素子側に光束として届く有効な面積は絞り502により制限される。この制限を受けたランプ像を光軸に垂直な円形で面積Sの面発光体512と考えると、この面発光体512の半径rは像位置に置かれた絞り502により決まる。

【0021】コンデンサレンズ503は、この面発光体512の中心に焦点を持つ。すると、この面発光体512から放射された光束は、このコンデンサレンズ503を通過することで光軸に平行となる。しかし、中心以外の部分からの光束は光軸に平行とはならない。このように発光体が面積を持つことが変調素子へ入射する光束に角度分布をもたらす原因となる。

【0022】図8はこの角度分布を持った入射光束を示す。ランプ像612の光軸上にあるa点から凸レンズ603に入射する同族光線は、充分収差の小さい凸レンズ603を透過した後全て互いに平行となる。同様に、ランプ像612の端部であるb点からの同族光線も、凸レンズを透過した後互いに平行光線となる。しかし、これらはa点からの光線と比較すると一定の角度 θ を持つことになる。この角度 θ は凸レンズ603にとっての像位置であるa点とb点との距離に比例することから、像の半径rと凸レンズ603の後での分布角度 θ は比例する。この $\pm\theta$ の分布角度を立体角 Ω_i とすると、この Ω_i は θ があまり大きくない範囲において次式(1)で表される。

【0023】

$$\Omega_i = \int_0^{\theta} 2\pi \sin\theta d\theta = \pi\theta^2 \quad \dots\dots (1)$$

従って、 Ω_i とランプ像612の面積は比例する。このため、絞り502を通過して変調素子に入射する光束強度 I_i を考えると、絞りの半径 r に対して $r < R$ の範囲では、角度分布 Ω_i 、光束強度 I_i が強い意味での単調増加傾向を示すことが分かる。

【0024】次に、変調素子に入射した光束強度 I_i で角度分布 Ω_i と表示特性との関係を説明する。図9は変調素子への入射光とこの素子からの出射光との角度分布の関係を示す。単純化するため、入射光束の分布はその立体角度範囲 Ω_i のなかで一様でありそれ以外では0であるものとする。また、変調素子の散乱特性も、角度分*

$$\Omega_i \equiv \Omega_{A1} \quad \dots\dots (2)$$

次に、変調素子が無散乱状態である場合に射出光束の角度分布 Ω_o が角度分布 Ω_{oon} であるとする、この角度分布 Ω_{oon} は入射光束の角度分布 Ω_i をそのまま反映する。*

$$\Omega_o = \Omega_{oon} = \Omega_i \quad \dots\dots (3)$$

また、変調素子が散乱状態である場合に射出光束の角度分布 Ω_o が角度分布 Ω_{off} であるとする、この角度分布 Ω_{off} は図9に示されるように変調素子の散乱特性 Ω_p に入射光束の角度分布 Ω_i を重ねた形になるが、 Ω_i ★

$$\Omega_o = \Omega_{off} \equiv \Omega_p \quad \dots\dots (4)$$

以上の出力光束は、射出側の絞りにより、一定の角度範囲 Ω_{A2} の部分のみ取り出され表示される。射出光束は Ω_o の範囲内で一様であるので、入射光束強度 I_i に対する☆

$$I_o = (\Omega_{A2}/\Omega_o) \cdot I_i \quad (\Omega_{A1} < \Omega_o \text{ の場合}) \quad \dots (5)$$

$$I_o = I_i \quad (\Omega_{A1} \geq \Omega_o \text{ の場合}) \quad \dots (6)$$

ここで、変調素子が散乱状態にある場合の射出光束強度 I_{on} と無散乱状態にある場合の射出光束強度 I_{off} を比較すると、コントラスト比 CR が得られる。次式(7)◆

$$CR = I_{on}/I_{off} = (I_i \Omega_{A2}/\Omega_{A1}) / (I_i \Omega_{A2}/\Omega_p) = \Omega_p/\Omega_{A1} \quad \dots\dots (7)$$

$\Omega_{A1} \leq \Omega_{A2} < \Omega_p$ の場合

$$CR = I_{on}/I_{off} = I_i / (I_i \Omega_{A2}/\Omega_p) = \Omega_p/\Omega_{A2} \quad \dots\dots (8)$$

すなわち、 Ω_{A1} か Ω_{A2} のどちらか大きな側を Ω_A とすると、コントラスト比 CR は Ω_A と散乱能力 Ω_p の比であ *

$$CR = \Omega_p/\Omega_A \quad \dots\dots (9)$$

Ω_{A1} と Ω_{A2} の大きさの関係と、コントラスト比および射出拘束強度 I_{on} を考える。 $\Omega_{A1} \leq \Omega_{A2}$ の場合、白表示の射出光束強度すなわち I_{on} は式(6)より一定であり、式(9)よりコントラスト比が最大になる条件は $\Omega_{A1} = \Omega_{A2}$ である。 $\Omega_{A1} \geq \Omega_{A2}$ の場合、式(9)よりコントラスト比は $CR = \Omega_p/\Omega_{A1}$ であり、式(5)より $I_{on} = I_i \Omega_{A2}/\Omega_{A1}$ である。従って、 $\Omega_{A2} = \Omega_{A1} (= \Omega_i)$ の時に射出光束強度 I_{on} が最大となる。この両者より、あるコントラスト比に対して最も射出光束強度が強くなる条件、およびある明るさにおいて最もコントラスト比

* 布を持たない入射光束に対して立体角 Ω_p の範囲で一様に後方散乱するものとする。また、この散乱特性 Ω_p の大きさは、入射光束の分布 Ω_i よりも充分に大きく $\Omega_i < \Omega_p$ であるとする。

【0025】こうした条件の下では、光源側および射出側の絞りと表示特性との関係は以下ようになる。

10 【0026】まず、入射光束の角度分布 Ω_i を光源側の絞りの状態を示すパラメータと考えて Ω_{A1} と表記する。これは次式(2)に示される。

【0027】

※これは次式(3)に示される。

【0028】

20★ $< \Omega_p$ により近似的に Ω_p とすることが出来る。これは次式(4)に示される。

【0029】

☆ 射出光束の強度 I_o の関係は Ω_o と Ω_{A2} の比で決まる。これは次式(5)および(6)に示される。

【0030】

30◆および(8)は、(一般に $\Omega_{A2} < \Omega_p$ より) Ω_{A2} と Ω_{A1} の大小関係で場合分けしたものである。

【0031】 $\Omega_{A2} \leq \Omega_{A1} < \Omega_p$ の場合

* る。これは次式(9)に示される。

【0032】

が良くなる条件は $\Omega_{A1} = \Omega_{A2}$ である。以上のように、光源側の絞り Ω_{A1} と射出側の絞り Ω_{A2} が一致することが最も特性をよくする条件となる。

【0033】以上の最適条件下で考えた場合でも、表示の明るさ $I_{on} = I_i$ は絞りの半径 r と共に増加するが、コントラスト比 CR は逆に減少することが分かる。絞りの大きさを変えれば I_{on} および CR を変えることができるが、これら2つは両立しないことが分かる。

50 【0034】以上は定性的な考察であり、より詳細な考察は光学系的方式により個々に行なう必要があるが、明

るさとコントラスト比がトレードオフしてしまうという基本的な振る舞いは、高分子分散型、微粒子分散型、あるいはDMD等の光の空間的な伝搬方向を変調する変調素子を使用した場合において共通である。

【0035】本発明の表示装置は、映像を明るい場面ではより明るくし暗い場面ではより暗く表示することを可能にし、実効的なコントラスト比および明るさを向上させることができる。これは、図5に示すように絞りの状態により表示特性が変化するためである。図5において、絞りの状態は光変調素子の出射光束の中で絞りを通過する角度、すなわち集光角の形で示される。集光角が小さい場合には、表示が全体的に暗くなるが、特に黒表示の場合に暗くなるためにコントラスト比は良くなる。これに対して、集光角を大きくすると、白表示だけでなく、黒表示の部分もより明るくなって、コントラスト比が小さくなってしまふ。これに対して、表示の明るさに対応して集光角を変えることで最大輝度と最小輝度を表示に利用できるようになる。

【0036】また、明るい環境では、明るさを重視した表示特性を得ることができ、暗い環境では黒レベルを重視した高コントラストの表示特性をすることができる。すなわち、図6に示すように、外部の明るさのために、表示スクリーンの明るさが常に一定以上である場合、黒レベルはそれよりも下がらないので、表示装置の出力光束が小さくなくてもあまり意味を持たなくなる。従って、この場合には絞りを開けて明るさを重視した表示を行なうことで、環境も含めた全体の表示特性が良くなる。

【0037】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例に係る投射型表示装置を説明する。

【0038】図1はこの投射型表示装置の構成を示す。光学系に関し、投射型表示装置は、回転楕円型のミラー101、光源ランプ102、コンデンサレンズ103、第1的可変絞り104、散乱型液晶パネル108、フィールドレンズ109、投射レンズ110、および第2的可変絞り111を有する。ランプ102から得られた光は直接および回転楕円対ミラー101で反射してコンデンサレンズ103に入射する。コンデンサレンズ103はこの入射光を平行光線として散乱型液晶パネル108に入射させる。散乱型液晶パネル108は、高分子樹脂中に液晶材料が分散されて成る高分子分散型液晶層を光変調層として一対の透明電極基板間に備え、この光変調層により光の空間的な伝搬方向を映像信号に応じて変調する光変調素子として駆動回路107により駆動される。散乱型液晶パネル108からの変調光はフィールドレンズ109を介して投射レンズ110に入射する。投射レンズ110は入射光を反射型スクリーンSCに投射する。すなわち、この投射型表示装置の基本的な表示原理は従来と同様である。

【0039】この表示装置の第1の特徴は、二つの可変絞り104および111が設けられる。絞り104はコンデンサレンズ103を介して液晶パネル108に入射する光線の光束を絞るために設けられ、可変絞り111は投射レンズ110から投射される光線の光束を絞るために設けられる。各可変絞りは所望の絞りサイズ、すなわち開口OPの形状を得るために動かされる遮光板SHおよびこの遮光板SHを制御回路120の制御により遮光板SHを駆動する内蔵サーボモータMTを有する。第2の特徴は、高反射部材RFが可変絞り104の遮光板SHにより遮られる光源光の一部をランプ102側に反射するため遮光板SHのランプ102側に設けられることにある。高反射部材RFの反射率は80%以上に設定される。高反射部材RFで反射した光がランプ102の後方に設けられた回転楕円対ミラー101に入射した場合、この光は遮光板SHによって取り囲まれる開口OPに向かって反射される。このため、光源光のうちの液晶パネル108に導かれる光の割合が増大する。

【0040】可変絞り104の遮光板SHは、集束して照射される光源光を遮ることで高温になり易い部分であるため、例えばアルミニウム、チタン、タングステン等の融点の高い金属、あるいはガラス等のセラミック材で構成される。図1では、光反射部材RFが可変絞り104の遮光板SHから独立に設けられている。しかし、光反射部材RFはランプ102側において遮光板SH上に形成されることが好ましい。これにより、高反射部材RFは遮光板SHの位置変化に関係なく遮光板SH上に存在し、遮光板SHで遮られる光を全てランプ102側に反射させることが可能になる。可変絞り104の遮光板SHが上述した金属あるいはセラミック材で構成される場合、高反射部材RFはこの遮光板SHのランプ102側表面を鏡面研磨することにより平坦な鏡面研磨表面として形成される。また、高反射部材RFはセラミック材で構成される遮光板SHのランプ102側表面をアルミニウム等の金属膜で覆い、これを鏡面研磨することにより形成されてもよい。尚、可変絞り104において、遮光板SHの液晶パネル108側表面はこの液晶パネル108からの反射光の不必要な反射により生じる迷光を低減するために黒化処理することが好ましい。また、可変絞り111において、遮光板SHの液晶パネル108側表面はこの液晶パネル108からの透過光の不必要な反射により生じる迷光を低減するために光吸収部材でマスクされることが好ましい。

【0041】また、高反射部材RFは図2に示すように可変絞り104の遮光板SHにより遮られる光源光の一部をランプ102側に反射する湾曲面CVを有することでもできる。この湾曲面CVは、光源光の利用効率を平坦面による反射の場合よりも向上させるために設けられたもので、ランプ102の後方に設けられた回転楕円対ミラーと実質的に同一の湾曲率を持つように設定される。

このような湾曲面CVを持つ高反射部材RFは可変絞り104の遮光板SHと一体に形成されることも可能である。しかし、可変絞り104の遮光板SHがサーボモータのような機能的な可変機構により動かされることを考慮すると、こうした湾曲面CVを有する反射部材RFは可変絞り104の安定性および信頼性の点で図2に示すように遮光板SHとは独立に設けられるほうが好ましいと考える。

【0042】可変絞り104および111の各遮光板SHで囲まれる開口OPの形状は四角形あるいは円形等であってよく、特に好ましくは、図3(a)に示す円形としその半径rを変化させる構造であるとよい。また、同図(b)に示すように開口の上部および下部が遮光される構造でもよい。この制御回路120は輝度信号平滑回路140からの入力信号Aおよびデコーダ121からの入力信号Bに基づいて絞り104および111を動作させ、散乱型液晶パネル108に入射する光束分布および表示に寄与する出射光束角度範囲を制御する。デコーダ121は外部の赤外線リモコンから送信される制御信号を受信しこれをデコードすることにより信号Bを得る。【0043】図4は制御回路120の入力信号AおよびBと絞りの集光角との関係を示す。絞りの状態は散乱型液晶パネル108の出射光束の中で絞りを通過する角度、すなわち集光角として示される。絞りの集光角は、 8.6×10^{-3} sr ad から 1.1×10^{-3} sr ad の範囲で可変されるように設定される。また、絞り104も同じ角度範囲の光束を散乱型液晶パネル108に入射させるように制御される。

【0044】制御回路120の入力信号Aは、映像信号に含まれる輝度信号の時間的平均強度であり、輝度信号平滑回路140により発生される。この輝度信号平滑回路140は図1に示されるように輝度信号のブランキングレベル（黒レベル）検出回路140AおよびRC積分回路140Bにより構成される。積分回路140Bの時定数RCは、抵抗Rを調整することにより変更できる。制御回路120の入力信号Aはブランキングレベル（黒レベル）検出回路140Aの出力（黒レベル）と輝度信号の差をRC積分回路140Bにより平均化することにより得られる。

【0045】制御回路120の入力信号Bは、赤外線リモコンからの制御信号をデコーダ121によりデコードすることにより得られる信号であり、この信号は赤外線リモコンにより任意の値に設定することができる。この信号は、図5に示すように、入力信号Aの絞りに対する影響の強さを変化させるものであり。入力信号Bの値が充分小さくされると、絞りは集光角が最小の状態を入力信号Aによらず一定となる。逆に、入力信号Bの値が充分大きくされると、絞りは集光角が最大の状態を入力信号Aによらず一定となる。また、集光角を特定の値で固定する場合には、制御回路120に設けられる図示しな

い切り替えスイッチで入力信号Aが図5に示す中間の信号固定値で一定となるように設定される。

【0046】また、駆動回路107の特徴は、平滑回路140Bの出力信号を入力の一つとして、散乱型液晶パネルを駆動する電圧に補正をかけることである。この補正では、デコーダ121からのデコード信号から制御回路120の動作状態が検出され、この制御回路に同期して駆動信号の平均強度の変化が小さくなる方向に補正される。従って、集光角が小さくなることで本来暗い投射映像がさらに暗なる場合に、散乱型液晶パネルの明るさが逆に増大する方向に修正され、最終的に得られる投射映像において明るさの変動が緩和される。

【0047】上述した実施例の投射型表示装置では、第1可変絞り104により遮光された光束が光源側に反射するため、この絞り104の温度上昇が低減される。従って、映像信号や周囲環境の諸条件をモニターして適切に絞りサイズを設定する際の安定性および信頼性が向上する。他方、この反射は光源の発光効率および光利用効率の向上させることを可能とするため、より明るくコントラスト比の良い表示画像を得ることが実現できる。さらに、この表示装置は上述した良好な表示性能を有するにもかかわらず低消費電力である。

【0048】尚、上述した実施例では、反射型のスクリーンSCがフロント側で表示画像を見るために用いられたが、透過型のスクリーンがリア側で表示画像を見るために用いられてもよい。

【0049】さらに、この実施例では、表示装置が光変調素子として設けられる散乱型液晶パネルの透過光を利用するように構成されたが、散乱型液晶パネルの反射光を利用するように構成されてもよい。この散乱型液晶パネルは高分子分散型液晶層の代わりに例えば微粒子分散型液晶層を光変調層として有するものでもよい。また、散乱型液晶パネルはDMD等の光変調素子に変更してもよい。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、光源側に設けられる絞りに集中される光源光の利用効率の向上を可能にすると共にこの絞りの温度上昇を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る投射型表示装置の構成を示す図である。

【図2】図1に示す投射型表示装置の変形例を示す図である。

【図3】図1に示す遮光板で囲まれる開口の形状例を示す図である。

【図4】図1に示す制御回路の2つの入力信号と絞りの集光角との関係を示す図である。

【図5】集光角と表示特性の関係を示す図である。

【図6】明るい環境での実効的な表示特性を示す図である。

11

【図7】平行光線を作る光学系の一例を示す図である。
 【図8】発光体の面積と角度分布の関係を示す図である。

【図9】光変調素子に入射する光束と出射する光束の関係を示す図である。

【図10】従来の投射型表示装置の構成を概略的に示す図である。

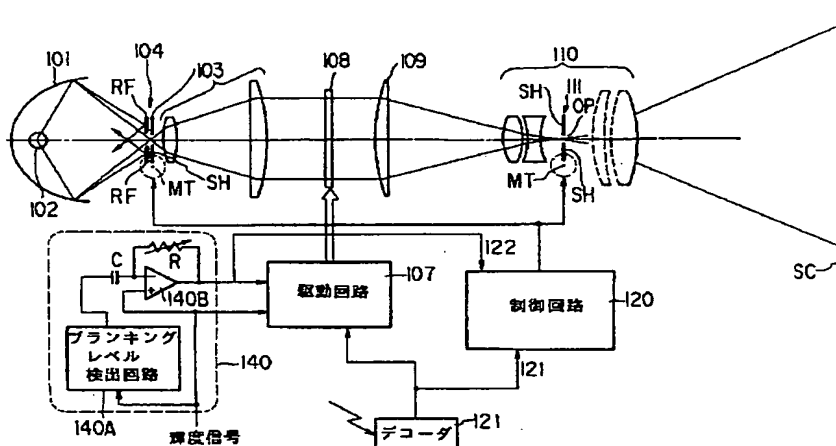
【符号の説明】

*

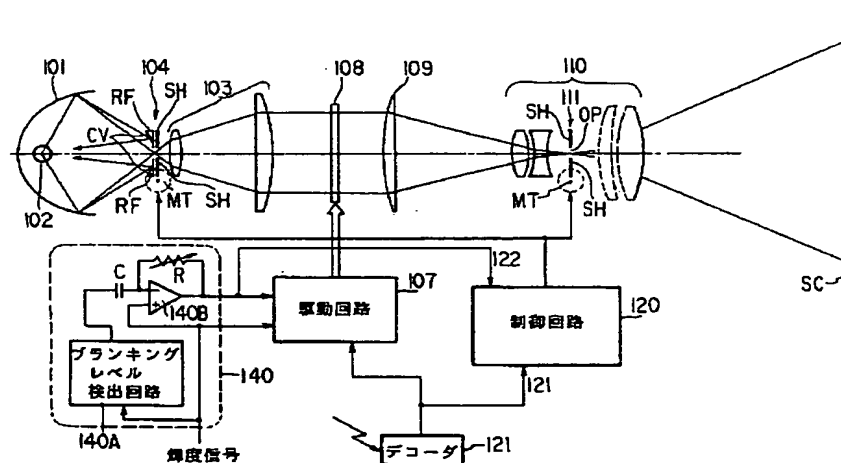
12

* 101…回転楕円型のミラー、102…ランプ、103…コンデンサレンズ、104…第1の変絞り、107…駆動回路、108…散乱型液晶パネル、109…フィールドレンズ、110…投射レンズ、111…第2の変絞り、120…制御回路、121…デコーダ、140…輝度信号平滑回路、SH…遮光板、OP…開口、RF…高効率反射部材。

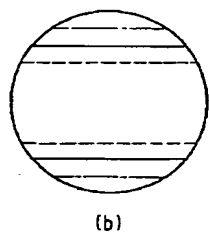
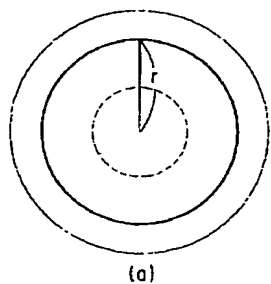
【図1】



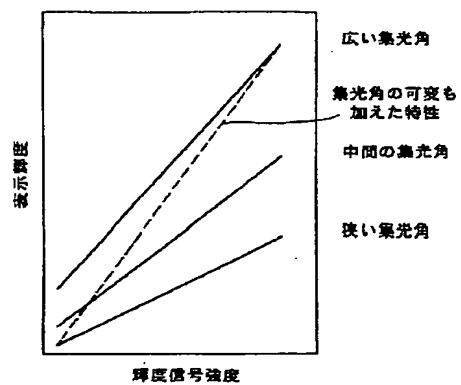
【図2】



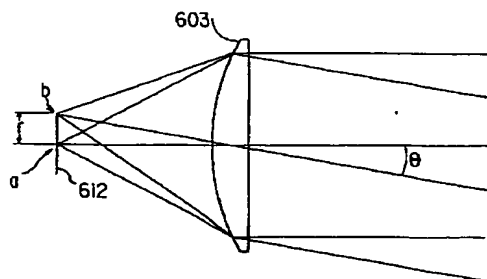
【図3】



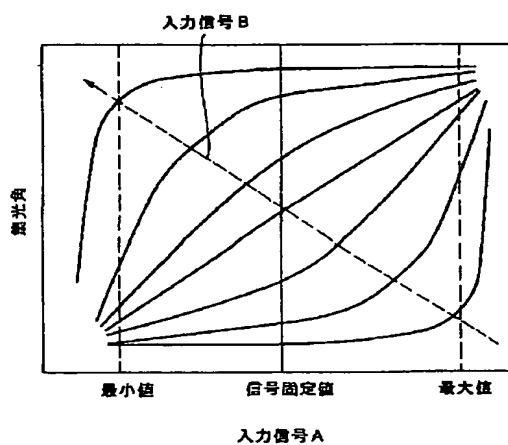
【図5】



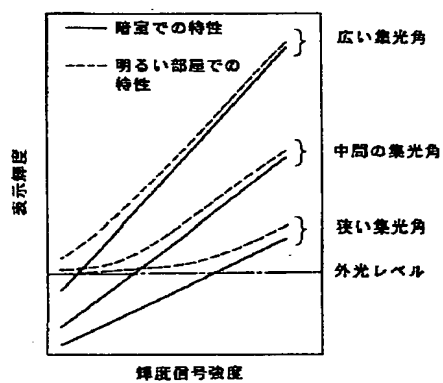
【図8】



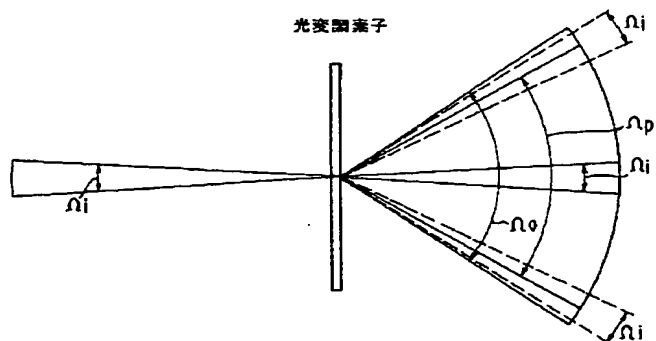
【図4】



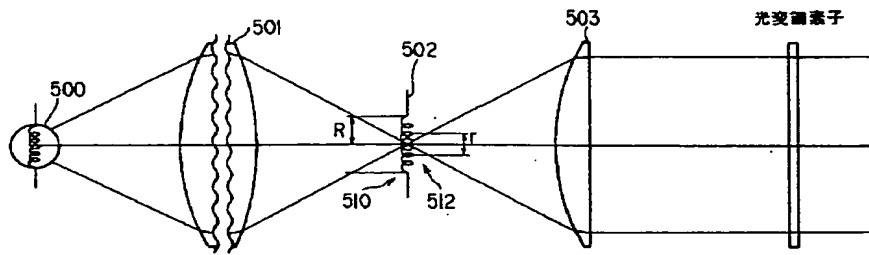
【図6】



【図9】



【図7】



【図10】

